

引用格式：

周欣雨, 姚万军, 蒲霄玥. 互联网使用是否促进了农业生产分工深化——基于 CFPS 数据分析 [J]. 农业现代化研究, 2024, 45(1): 114-123.

Zhou X Y, Yao W J, Pu X Y. Does internet use promote the labor division in agricultural production: An empirical analysis based on the CFPS data[J]. Research of Agricultural Modernization, 2024, 45(1): 114-123.

DOI: 10.13872/j.1000-0275.2024.0005



互联网使用是否促进了农业生产分工深化 ——基于 CFPS 数据分析

周欣雨¹, 姚万军^{1*}, 蒲霄玥²

(1. 南开大学经济学院, 天津 300071; 2. 四川华西金融控股股份有限公司, 四川 成都 610000)

摘要: 探究农户互联网使用对农业生产分工深化的影响, 对促进小农户融入农业现代产业体系和推动农业现代化具有重要意义。基于交易成本理论视角, 利用中国家庭追踪调查 (CFPS) 数据, 采用 OLS 模型、内生转换模型和调节效应模型, 分析农户互联网使用对农业生产分工深化的影响, 探讨其影响机制和异质性。结果表明, 使用互联网农户占整体样本的比例较低, 仅为 36.03%; 使用互联网农户整体农业生产分工水平平均值为 0.584, 高于未使用互联网农户的农业生产分工水平。互联网的使用显著促进了农户农业生产分工水平的深化。从调节效应机制来看, 搜寻信息成本较高和降低合约成本能使互联网使用对农业生产分工深化的促进作用更为显著。从异质性来看, 电脑接入互联网、老一代和东部地区的农户互联网使用对农业生产分工深化的促进作用更明显。因此, 提出加强农村地区信息化基础设施建设、提升农村居民互联网应用能力、规范农业分工市场制度和优化农业农村交易市场环境等政策建议。

关键词: 互联网使用; 农业生产分工; 农户; 交易成本; 搜寻信息成本; 合约成本

中图分类号: F304; F323.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0275 (2024) 01-0114-10

Does internet use promote the labor division in agricultural production: An empirical analysis based on the CFPS data

ZHOU Xin-yu¹, YAO Wan-jun¹, PU Xiao-yue²

(1. School of Economics, Nankai University, Tianjin 300071, China; 2. Sichuan Huaxi Financial Holding Co., LTD., Chengdu 610000, China)

Abstract: Exploring the impacts of farmers' internet use on the level of deepening agricultural labor division is of great significance for promoting the integration of small farms into the modern agricultural economic system and promoting the modernization of agriculture and rural areas. Based on the micro-farmer data of the CFPS in 2018, this research analyzed the impacts of farmers' internet use on the deepening labor division of agricultural production and explored the influencing mechanism and the heterogeneity of region, age, and Internet access by the OLS model, the endogenous switching regression model, and the moderating effect model. Results show that the proportion of farmers using internet in the whole sample is relatively low, only 36.03%. The average level of the division of agricultural production of farmers using Internet is 0.584, which is higher than that of farmers without internet use, indicating that internet use significantly promotes the deepening labor division in agricultural production. From the perspective of the moderating effect mechanism, the high cost of searching information and reducing contract cost can make Internet use promote the deepening labor division of agricultural production more significantly. The influence of Internet use on the level of division of agricultural production is heterogeneous: for farmers who use computers to access Internet, the old generation and in the eastern region has a more obvious promoting effect on the deepening division of agricultural production. Based on the above results, this paper provides the following policy suggestions: strengthening the construction of information infrastructure in rural areas, improving the Internet application ability of rural residents,

基金项目: 天津市哲学社会科学研究规划项目 (TJLJ22-002)。

作者简介: 周欣雨 (2000—), 女, 山东东营人, 硕士研究生, 主要从事产业经济研究, E-mail: dongyingzxy@163.com; 通信作者: 姚万军 (1975—), 男, 内蒙古通辽人, 博士, 副教授, 主要从事农业经济研究, E-mail: Wanjun-yao@nankai.edu.cn。

收稿日期: 2023-12-20; **接受日期:** 2024-02-03

Foundation item: Research Planning Project of Philosophy and Social Sciences in Tianjin (TJLJ22-002).

Corresponding author: YAO Wan-jun, E-mail: Wanjun-yao@nankai.edu.cn.

Received 20 December, 2023; **Accepted** 3 February, 2024

standardizing the agricultural division of labor market system and optimizing the agricultural and rural trading market environment.

Key words : internet use; division of agricultural production; farmer; transaction costs; search information costs; contract costs

推进农业生产分工深化是促进小农户融入现代农业经济体系,推动农业现代化的关键环节^[1-2]。二十大擘画出全面建成社会主义现代化强国宏伟蓝图,对农业农村工作总体部署可以概括为三个阶段:未来 5 年“三农”工作要全面推进乡村振兴,到 2035 年基本实现农业现代化,到本世纪中叶建成农业强国。党中央作出的战略部署对我国农业生产分工提出了更高的要求。第三次农业普查数据显示,我国小农户数量占农业经营主体 98% 以上,小农户从业人员占农业从业人员 90%,小农户经营耕地面积占总耕地面积的 70%。面对“人多地少,大国小农”的基本国情和农情,如何将广大小农户生产引入现代农业发展轨道便成为需要深入讨论的一个重要问题。

早期,亚当·斯密指出农业生产领域的分工深化有着天然的内生性障碍,所以农业并不是一个存在显著分工经济空间的产业。随着社会进步和经济发展,现代农业生产方式不断加深了农业与非农业的联系。Schultz^[3]指出改造传统农业的关键是引入机械、化肥等工业生产产品。张培刚等^[4]强调,要使得现代农业得以继续运行,归根到底就必须依赖工业的各个部门提供机器、肥料、动力、储藏设备和运输工具。当前促进农业生产分工深化的关键在于降低农户与市场间的交易成本^[5]。当农户的农业生产分工深化时,其从市场上获取现代中间要素的市场成本降低,但交易成本也随之额外增加^[6-8]。当农业生产分工带来额外交易成本的增加量超过市场价格下降水平时,小农户就不会选择参与分工,农业分工深化将受到限制^[9-10]。

与此同时,以互联网为重要特征的信息技术取得蓬勃发展,被认为是新一轮科技革命和产业变革的方向,将对经济社会发展、人民生活和国际格局产生广泛而深远的影响。中国互联网络信息中心发布的第 52 次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,中国农村地区互联网普及率从 2013 年的 28.1% 逐年攀升至 2023 年 6 月的 60.5%,农村信息技术也取得了快速发展。学者们指出提升小农户互联网使用水平有助于帮助小农户搭上信息化快车,对小农户农业生产生活带来了广泛和深远的影响^[11-12]。具体作用机制主要有三个:一是互联网技术应用提高农业信息的传播速度,帮助农户获取生

产经营各项资讯,降低信息获取成本^[13-14];二是互联网技术重塑了农产品流通交易渠道,加强农村居民与农产品市场的联系,提升市场效率^[15-16];三是互联网使用为农业新技术采纳和现代农业生产经营理念培育提供场所^[17-18]。

那么,农户的互联网使用可否促进农业生产分工深化呢?如果答案是肯定的,可以通过发展互联网技术和普及农村互联网使用来深化农业生产分工,促进小农生产与现代农业生产的有效衔接。为此,本文基于交易成本理论视角,利用 2018 年中国家庭追踪调查的农户微观数据,运用 OLS 模型和内生转换模型探究互联网使用对小农户参与农业生产分工深化的影响;采用调节效应模型检验农户面临的搜寻信息成本和合约成本对互联网技术与农业生产分工深化关系的调节效应机制,探讨互联网技术使用对农业生产分工深化的影响在互联网接入工具、农户年龄、地域等方面存在异质性特征,为进一步深化我国农业生产分工水平、实现小农户与现代农业有机衔接提供一定的指导作用。

1 理论分析与研究假设

1.1 互联网使用与农业生产分工

基于已有研究,本文对农户互联网使用和农业生产分工深化的概念作出如下界定:农户互联网使用是指农户通过计算机、手机等电子信息设备连接到互联网并使用各种在线服务的过程;农业生产分工深化是农户将某些农业生产环节从自身的劳动生产中分离出去,由市场上其他专业化服务者提供,并且这一趋势得以不断加强深化。互联网以突破性的技术变革改变了以飞鸽传书、邮电、电报、短信等为代表的传统交流交易方式,农户在与互联网平台交互中快速地融入生产、流通、分配等农业产业体系中的多个环节。农户的生产经营活动不再是孤立的,而是通过互联网与生产效率更高的专业化服务提供者形成交换关系,从而促进农业生产分工水平提高,助推小农户和现代农业发展有机衔接^[19-21]。基于上述分析,本文认为农户互联网的使用可以显著促进农业生产分工水平的提升。

1.2 互联网使用、交易成本与农业生产分工

分工与交易相伴,农业生产分工深化的过程亦是交易扩张、交易成本提高的过程^[22-23]。随着农业

生产分工的不断深化,土地流转、工农业品交换和交易人员互动频次强度都在增大,需要在交易的各个环节投入成本以维持交易的正常进行^[24-25]。反之,交易成本下降会促进生产分工深化,对农户互联网使用与农业生产分工的关系产生外在冲击^[26]。

在交易前期,经济个体在市场上寻找交易对手方时需要依靠大量的信息支撑以匹配到同类商品或服务中价格最低的交易对手,从而提高了交易前的搜寻信息成本^[27-28]。当农户生产分工过程中面对的搜寻信息成本不断提高时,农村家庭互联网的接入加强了与外界的信息联接,提高农业生产经营的数字化信息化水平,有助于打破高昂的搜寻成本对自身发展的限制^[29-30]。当搜寻信息成本越高时,农户互联网使用对消弭数字鸿沟、深化农业生产分工水平的正向影响更为显著。基于上述分析,本文认为搜寻信息成本对农户互联网使用与农业生产分工的关系有调节效应。搜寻成本提高有助于强化农户互联网使用对农业生产分工深化的正向影响。

在交易进行过程中,交易合约双方需要保证达成的契约得到充分履行,需要不断加大投入物质和人力资源与农业交易对手方建立实时联系减少契约的不完全性,抑制道德风险问题,从而提高了交易中的合约成本^[31-32]。合约成本降低意味着农业生产分工市场透明化程度提高,交易过程中的信息完备性加强,从而为发挥互联网使用对农业生产分工深化的正向作用提供保障^[33]。当农户使用互联网进行中间产品和服务的购买交易时,面对的是更为规范的交易合约环境和较低的合约成本,互联网使用对促进农业生产分工水平深化的积极影响得以最大限度的发挥。基于以上分析,本文认为合约成本对农户互联网使用与农业生产分工的关系有调节效应。合约成本降低有助于强化农户互联网使用对农业生产分工深化的正向影响。

2 研究方法

2.1 数据来源

本文使用的数据来自北京大学中国社会科学调查中心 2018 年进行的中国家庭追踪调查(China Family Panel Studies, CFPS)。该数据采用三阶段不等概率的整群抽样法,跟踪收集了我国 25 个省级行政区个体、家庭和社区三个层次的数据信息,涵盖经济活动、人口迁徙和家庭关系情况等内容,满足本文研究互联网使用对农业生产分工深化影响的需要。并根据实际情况对样本数据作出处理:一是将家庭数据库和个人数据库进行匹配,以家庭为单

位展开研究;二是仅保留农村地区的样本;三是剔除样本中的异常值和缺失值。经过清洗和筛选,本文最终使用的样本包含 5 911 个农村家庭。

2.2 变量选取

1) 被解释变量。本文参考刘廷宇和张世伟^[34]的研究,以农户的农业生产分工水平为被解释变量,用农业生产中间品价值与农产品总价值之比来衡量农户的农业生产分工水平,专业化分工水平越高,中间产品投入占产业总价值的比重越高。其中,农业生产中间品价值是对 CFPS 问卷中农户花费在农林牧副渔上的成本投入加总得到。具体包括农户在种植业林业上投入的种子化肥农药费、雇工费、机器租赁费、灌溉费和其他费用成本,以及在牲畜和水产品养殖上投入的种畜鱼苗费、雇工费、机器租赁费、饲料费和其他费用成本费用。农产品总价值采用 CFPS 问卷中“您家农副产品总值”来衡量。

2) 核心解释变量。根据本文对核心解释变量农户互联网使用的定义,其指的是农户通过计算机、手机、平板等设备,连接到互联网上使用各种在线服务的过程。本文采用 CFPS 问卷中“农户是否使用互联网”的二值选择变量来衡量,该指标综合反映了农户接入互联网后进行学习交流、社交娱乐和各类商业活动的情况,能较好地说明农户是否在实际生产生活中使用到互联网和各类在线服务。

3) 控制变量。本文选取的控制变量主要分为家庭特征和个体特征两个层面。家庭特征包括家庭收入、工资收入、政府补助、兼业、人情支出、外出务工和家庭规模;个体特征包括年龄、教育、党员、健康、人缘关系和邻里互助。

4) 调节变量。本文认为交易前的搜寻信息成本、交易中的合约成本是农户互联网使用对农业生产分工水平影响的两个调节变量。由于 CFPS 问卷中没有直接用以衡量搜寻信息成本和合约成本的问题,拟分别采用“邮电通讯费”作为搜寻信息成本的代理变量,农户每月的邮电通讯费越高在一定程度上可以说明该农户与外界交流、沟通的成本较高。选取“农户对陌生人的信任度”作为合约成本的代理变量,农户对陌生人的信任度越低,在参与农业生产分工的过程中越担心因为信息不对称、道德风险等原因让自己在交易过程中利益受损,从而对合约成本越敏感。

具体变量名称及解释见表 1。

2.3 模型构建

1) 基准回归模型。为检验农户互联网使用对农业生产分工深化程度的影响,本文将基准 OLS 模

表 1 变量定义与描述性统计
Table 1 Variable definition and descriptive statistics

变量类型	变量名称	含义及赋值	均值	标准差
被解释变量	农业生产分工水平	用农业生产中间品价值与农产品总价值的比度量	0.471	1.548
核心解释变量	互联网	是否使用互联网，是=1，否=0	0.369	0.192
工具变量	互联网信息的重要性	1= 非常不重要，2= 不重要，3= 中立，4= 重要，5= 非常重要	2.342	5.908
调节变量	邮电通讯费	每月邮电通讯费（元）	185.090	11.537
	信任	对陌生人的信任程度，从 1~11 分别表示由非常信任到非常不信任	8.993	2.218
控制变量	家庭收入	家庭纯收入（万元）	6.278	13.085
	工资收入	家庭工资收入（万元）	3.562	6.109
	政府补助	是否收到过政府的各类补助，是=1，否=0	0.640	0.673
	兼业	是否有人从事个体私营，是=1，否=0	0.083	0.208
	人情支出	家庭过去一年的人情支出费用（万元）	0.384	1.203
	外出务工	是否有人外出打工，是=1，否=0	0.532	0.496
	家庭规模	家庭人口数（人）	4.240	1.972
	年龄	户主年龄（岁）	52.281	11.537
	教育	户主最高学历，文盲/半文盲/没上过学=1；小学=2；初中=3；高中/中专/技校/职高=4；大专及以上=5	2.256	4.079
	党员	户主是否为党员，是=1，否=0	0.016	0.061
	健康	户主健康状况，1=非常不健康，2=不健康，3=亚健康，4=健康，5=非常健康	2.832	2.521
	人缘关系	户主自评人缘关系，0~10 为户主自评人缘关系由非常不好到非常好	7.046	11.980
	邻里互助	是否帮助其他农户做农活，是=1，否=0	0.132	0.986

型设定为：

$$Y_i = \beta X_i + \delta D_i + \mu_t + \varepsilon_i \quad (1)$$

式中： Y_i 表示农户 i 的农业生产分工深化程度； X_i 代表影响农业生产分工深化程度的其他控制变量，包括户主个体特征变量和家庭特征变量； D_i 为农户 i 的互联网使用情况，如果 $D_i=1$ ，则表示农户 i 使用了互联网，如果 $D_i=0$ ，则表示农户 i 未使用互联网； μ_t 为时间固定效应； ε_i 为随机误差项。

2) 内生转换回归模型。考虑到农户是否具有互联网使用意愿和是否能够接触到互联网可能是由农户个体特性决定的，本文的解释变量“是否使用互联网”或存在自选择问题，这导致经典 OLS 估计有偏^[35]。借鉴 Wilde 和 Ranney^[36] 提出的内生转换模型（ERS）解决上述问题。内生转换模型的基本构造包含估计互联网行为影响因素的选择方程和估计农户使用互联网和未使用互联网导致的农业生产分工水平差异的决定方程，具体设定为：

$$D_i^* = \gamma Z_i + \mu_t + \tau_i \quad (2)$$

式中： D_i^* 是相应于是否使用互联网的虚拟变量 D_i 的潜变量（其中， $D_i=1$ 且 $D_i^* > 0$ ）；向量 Z_i 代表农户个人特征和家庭特征对农户互联网使用带来的影响； γ 是模型待估参数； μ_t 为时间固定效应； τ_i 为随机误差项。

在此基础上，设定使用互联网和未使用互联网农户的农业生产分工决定方程为：

$$Y_{T_i} = \beta_T X_{T_i} + \sigma_{T_u} \lambda_{T_i} + \mu_t + \varepsilon_{T_i} \quad (3)$$

$$Y_{U_i} = \beta_U X_{U_i} + \sigma_{U_u} \lambda_{U_i} + \mu_t + \varepsilon_{U_i} \quad (4)$$

式中： Y_{T_i} 和 Y_{U_i} 分别代表使用互联网的农户和未使用互联网的农户的农业生产分工水平； λ_{T_i} 和 λ_{U_i} 代表方程计算出的逆米尔斯率； X_{T_i} 和 X_{U_i} 包括所有控制变量和内生转换模型中的工具变量； μ_t 为时间固定效应； ε_{T_i} 和 ε_{U_i} 是随机误差项。

3) 调节效应模型。借鉴温忠麟等^[37] 提出的调节效应模型检验本文提出的两个机制，即搜寻信息成本和合约成本对农户互联网使用与农业生产分工深化的关系具有调节效应。具体模型设定为：

$$Y_i = \beta X_i + \delta_1 D_i + \alpha_1 \text{COS}_i + \alpha_2 \text{COC}_i + \gamma_1 D_i \times \text{COS}_i + \gamma_2 D_i \times \text{COC}_i + \mu_t + \nu_i \quad (5)$$

式中： Y_i 表示农户 i 农业生产分工深化程度； X_i 代表影响农业生产分工深化程度的其他控制变量，包括户主个体特征变量和家庭特征变量； D_i 为农户互联网使用情况的虚拟变量； COS_i 为搜寻信息成本， COC_i 为合约成本， $D_i \times \text{COS}_i$ 和 $D_i \times \text{COC}_i$ 分别为农户互联网使用情况与搜寻信息成本、合约成本的交互项， α_1 、 α_2 、 γ_1 和 γ_2 为待估系数； μ_t 为时间固定效应；

v_i 是随机误差项。若系数 γ_1 和 γ_2 的估计结果显著为正, 则认为本文提出的两个调节效应机制成立。

3 结果与分析

3.1 互联网使用与农业生产分工分析

从总体样本来看, 使用互联网的农户占样本总数的 36.03% (表 2), 说明使用互联网的农户比例仍相对较低。这是因为农村地区的网络等基础设施建设相对薄弱, 互联网普及程度低。使用互联网农户的农业生产分工水平平均值为 0.584, 未使用互联网农户的农业生产分工水平平均值为 0.313, 说明使用互联网农户整体农业生产分工水平更高。这是因为农户借助互联网平台实现生产经营信息互通共享, 快速融入农业产业现代化分工体系, 促进农业生产分工深化。

分地区来看, 东部地区使用互联网的农村家庭样本占全国使用互联网农户总样本的 74.63%, 中西部地区使用互联网的农村家庭样本占全国使用互联网农户总样本的 25.37%。造成地区间差异的原因可能是东部地区经济发展水平较高、网络等基础设施建设更完善, 农户接入互联网设备的经济承受力更强, 能更便捷地享受互联网使用条件。东部地区使用互联网农户的农业生产分工水平平均值为 0.648, 中西部地区使用互联网农户的农业生产分工水平平均值为 0.512, 说明东部地区和中西部地区农业生产分工整体水平存在地区差异性。这是因为东部地区

表 2 农户互联网使用与农业生产分工水平
Table 2 Farmers' Internet use and the level of labor division in agricultural production

区域	农户占比 (%)		农业生产分工水平	
	使用互联网	未使用互联网	使用互联网	未使用互联网
东部地区	74.63	34.60	0.648	0.356
中西部地区	25.37	65.40	0.512	0.301
总体	36.03	63.97	0.584	0.313

经济发达, 农业生产服务现代化程度高, 农户可以根据自身需要外包部分生产环节并逐步融入到农业生产分工的产业体系中, 整体农业生产分工水平得以深化。

3.2 互联网使用对农业生产分工深化影响分析

估计结果显示, 农户使用互联网对农业生产分工深化的影响显著为正, 这说明农户使用互联网能提升农业生产分工水平。具体来看, 基准回归模型的农户互联网使用对农业生产分工深化的估计系数为 0.029, 且在 1% 的统计水平上呈正向显著; 分别添加控制变量后, 农户互联网使用对农业生产分工深化的估计系数为 0.030 和 0.031, 且均在 1% 的统计水平上正向显著 (表 3)。表明当农户从未使用互联网转变到使用互联网时, 农业生产分工深化程度将提高 0.029~0.031 个单位。

从控制变量来看, 年龄对互联网使用有负向影响且在 5% 的统计水平上显著, 即年龄越大的农户相对应的农业生产分工深化水平更低。这是因为

表 3 OLS 回归结果
Table 3 Results of the OLS regression

变量名称	模型 1		模型 2		模型 3	
	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差
互联网	0.029***	0.005	0.030***	0.006	0.031***	0.007
年龄			-0.001**	0.000	-0.001**	0.000
教育			0.005**	0.003	-0.005**	0.003
党员			0.049	0.041	0.049	0.040
健康			-0.006***	0.002	-0.006***	0.000
人缘关系			0.001	0.001	0.001	0.001
邻里互助			0.020**	0.008	0.019**	0.008
家庭收入					0.010**	0.003
工资收入					0.007	0.006
政府补助					0.017***	0.005
兼业					-0.012	0.010
外出务工					0.006	0.006
家庭规模					0.003	0.002
人情支出					0.005	0.008
常数项	0.458***	0.003	0.496***	0.019	0.462***	0.020
观测值		5 911		5 911		5 911
调整 R^2		0.167		0.126		0.139

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著 (下同)。

老年人对于各种新生信息传播渠道的接受和使用能力弱，难以从各类技术中获取信息和促进农业分工深化。农户教育水平对农业生产分工水平有正向影响，即教育水平越高的农户农业生产分工深化程度更高，这是因为深化农业生产分工需要一定知识储备作为支撑，个体受教育程度越高对新事物的接受能力越强，越能掌握和利用各项资源禀赋提升农业生产分工水平。家庭收入和获得政府补助对农业生产分工深化也具有正向影响，且估计系数分别在 5% 和 1% 的统计水平上显著。一个可能的解释是家庭收入更高和获得政府补助的农户拥有更雄厚的经济基础，能负担融入农业生产分工体系过程中带来的各项开支。

3.3 内生转换模型的估计结果分析

农户个体特征差异使得样本存在选择偏差，直接使用 OLS 估计模型可能存在内生性问题，使得估计结果有偏且不一致。对此，本文采用内生转换模型作进一步讨论。在汇报内生转换模型结果前，需要先验证工具变量的有效性。参照 Yoseph 等^[38]的研究，本文对选取的工具变量“互联网信息的重要性”是否合理进行了证伪检验。结果显示，工具变量对互联网使用影响的回归系数为 0.129，在 1% 水平上显著，对农业生产分工的回归系数为 0.003，未通过统计显著性检验（表 4），满足工具变量“相

表 4 证伪检验结果
Table 4 Results of the falsification test

变量	互联网使用		农业生产分工	
	系数	标准误	系数	标准误
互联网信息的重要性	0.129***	0.004	0.003	0.002
控制变量	均已控制		均已控制	
省份虚拟变量	均已控制		均已控制	
观测值	5 911		5 911	

关性”和“排他性”的条件，说明采用的工具变量是有效的。

在内生转换模型的回归估计结果中，误差项相关系数 Rho_1、Rho_2 均在 1% 的统计水平上显著（表 5），说明有不可观测的因素同时影响农户是否使用互联网和其农业生产分工行为，基准 OLS 回归模型可能存在选择性偏误。其中，Rho_1 估计值为正，表明使用互联网的农户相较于样本总体农户农业生产分工深化程度更高；Rho_2 估计值为负，表明未使用互联网的农户相较于样本总体农户农业生产分工深化程度更低，表明内生转换模型的估计结果更有效。

在此基础上，进一步讨论使用互联网与未使用互联网农户的农业分工方程。在个体特征变量中，健康状况对农业生产分工深化具有显著负向影响，这可能是由于身体状况健康的农户更有精力参与到

表 5 内生转换模型回归结果
Table 5 Results of the endogenous switching model regression

变量	选择方程		农业生产分工方程			
			使用互联网		不使用互联网	
	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差
互联网信息的重要性	0.433***	0.016				
年龄	-0.055***	0.003	-0.001	0.001	-0.002***	0.000
教育	0.208***	0.024	-0.001	0.005	-0.006	0.004
党员	0.485	0.391	0.078	0.049	-0.020	0.064
健康	-0.035**	0.018	-0.007*	0.004	-0.006**	0.002
人缘关系	-0.028**	0.011	0.003	0.002	0.001	0.003
邻里互助	-0.197***	0.067	-0.003	0.012	0.032***	0.010
家庭收入	0.011***	0.002	0.002***	0.000	0.002**	0.001
工资收入	0.006	0.001	0.013***	0.003	0.014***	0.003
政府补助	0.112**	0.048	0.018**	0.009	0.016**	0.007
兼业	0.192**	0.082	-0.007	0.013	-0.024	0.016
外出务工	0.091*	0.049	0.003	0.009	0.009	0.007
家庭规模	-0.041***	0.014	0.004	0.003	0.002	0.002
人情支出	0.004	0.008	0.003	0.009	0.005	0.006
省份虚拟变量	均已控制		均已控制			
Rho_1			0.034***	0.013		
Rho_2					-0.086***	0.029
观测值	5 911		5 911		5 911	
对数似然值	-902.376					

农业生产中。邻里互助对未使用互联网的农户进一步深化农业生产分工有显著的促进作用,这可能是因为其更容易建立起密切的社会网络关系,而乡土社会网络关系是农户获得信息的重要渠道之一。在家庭特征中,工资收入对未使用互联网的农户深化农业生产分工具有显著促进作用,这可能是因为当其开始从事非农工作时相应减少了投入到农业生产的时间和精力投入,该部分农户需要参与农业生产分工体系,将农业生产的部分环节外包给农业外包服务供应商。此外,政府补助对农户加快深化农业生产分工具有显著的促进作用,这可能是由两个方面原因促成的:第一,政府的补助收入是农户家庭收入的组成部分,更高的家庭收入使农户有充足的

资金参与到农业生产分工中;第二,政府补助使农户与政府工作人员交流更为密切,有更多机会接触到各方资讯,从而促进其参与农业生产分工。

3.4 稳健性检验分析

为保证研究结果的稳健性,替换核心解释变量重新进行估计。由于不同农户之间的互联网使用强度存在差异并且其差异可能对农户的农业生产分工深化产生影响,本文分别选取上网时间和互联网使用频率作为替换核心解释变量重新估计农户上网强度对于农业生产分工深化的影响。结果显示,上网时间越长、互联网使用频率越高会显著促进农户农业生产分工深化(表6),与前文得到的结论一致。

表 6 稳健性检验
Table 6 Results of the robustness test

变量	模型 1		模型 2		模型 3	
	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差
上网时间	0.001**	0.000	0.001**	0.000	0.003***	0.000
互联网使用频率	0.004***	0.001	0.006***	0.000	0.005***	0.001
控制变量	未控制		家庭特征变量控制		均已控制	
省份虚拟变量	均已控制		均已控制		均已控制	
常数项	0.396***	0.022	0.433***	0.022	0.378***	0.023
观测值	5 911		5 911		5 911	
调整 R ²	0.081		0.089		0.093	

3.5 影响机制检验分析

对上文提出的搜寻信息成本渠道和合约成本渠道是影响农户互联网使用对农业生产分工深化作用的重要机制进行检验。本文构建调节效应模型检验搜寻信息成本和合约成本对农户互联网使用与农业生产分工关系的调节作用。结果显示,互联网与邮电通讯费交互项的估计系数为 0.023,在 1% 的水平上显著;互联网与信任交互项的估计系数为 0.002,在 10% 的水平上显著(表 7)。此研究结果与理论分析预期方向一致,表明搜寻信息成本和合约成本是影响农户互联网使用对农业生产分工深化的调节变量。随着邮电通讯费用的上升,农户农业生产分工过程中面对的搜寻信息成本不断提高。此时,农户接入和使用互联网有助于打破“信息鸿沟”,对农业生产分工深化的促进作用更为显著。农户对陌生人的信任程度提高意味着农户在交易过程中对对手方的信任增强,降低了分工合作的合约成本,从而进一步扫除农户使用互联网促成交易合作时的潜在合约障碍,强化农户互联网使用对农业生产分工深化的正向影响。

3.6 异质性检验分析

考虑到网络接入工具、户主年龄和地区间宏观

经济条件等存在的客观差异会造成不同组别间农户互联网使用对农业生产分工深化的作用效果差异,本文进一步对网络接入工具、户主年龄和地区异质性展开分析。

从网络接入工具异质性结果来看,使用电脑上网的处理效应大于使用手机上网的处理效应(表 8),这可能是因为电脑硬件配置更高,有更强大的信息搜寻功能和信息处理能力,能够为农业生产分工深化提供更有有力支持。从农户年龄异质性结果来看,老一代农户使用互联网的处理效应大于新一代农户

表 7 调节效应检验结果
Table 7 Results of the moderation effect test

变量	农业生产分工水平	
	系数	标准差
互联网	0.031***	0.007
邮电通讯费	0.003	0.004
互联网 × 邮电通讯费	0.023***	0.007
信任	0.001	0.001
互联网 × 信任	0.002*	0.001
控制变量	均已控制	
省级虚拟变量	均已控制	
观测值	5 911	
调整 R ²	0.081	

表8 异质性检验结果
Table 8 Results of the heterogeneity test

参数	网络接入工具		农户年龄		地区	
	使用手机上网	使用电脑上网	新一代农户	老一代农户	东部	中西部
ATT	0.023***	0.208***	0.025***	0.117***	0.043***	0.002***
ATU	0.031***	0.062***	0.021***	0.121***	0.062***	0.013***

使用互联网的处理效应，说明互联网的使用打破了年龄对农户参与农业生产分工的限制。从地区异质性结果来看，使用互联网农户在东部地区的处理效应大于其在中西部地区的处理效应，该处理效应在未使用互联网的农户中则相反，说明使用互联网对促进东部农户的农业生产分工深化影响更明显，而对促进中西部地区农户的农业生产分工深化影响较小。这可能是因为东部地区的农业生产分工市场更加成熟规范，为发挥互联网的作用、促进农业生产分工深化奠定了良好基础。

4 结论与政策建议

4.1 结论

研究表明，当前我国农户互联网使用的整体比例较低，仅占36.03%。未使用互联网农户的农业生产分工水平平均值为0.313，低于使用互联网农户农业生产分工水平平均值0.584，说明使用互联网农户的农业生产分工整体水平更高。提高农户互联网使用可以显著促进农业生产分工水平的提升，即农户从不使用互联网到使用互联网使农业生产分工水平提高0.029~0.031个单位。在考虑样本选择偏差等引起的内生性问题以及替换核心解释变量后，这一结论仍然十分稳健。

从作用机制上看，当农户面临的搜寻信息成本较高时，其使用互联网获取多渠道信息的优势得以放大，互联网使用对农业生产分工深入的积极作用更为显著；当合约成本降低削弱了其在交易过程中利益受损的不确定性风险，更有利于发挥激发农户使用互联网开展农业生产分工的积极性，促进农业生产分工深化。此外，互联网使用对农业生产分工水平的影响在网络接入工具、户主年龄、地区上具有异质性。具体来说，使用电脑接入互联网的农户、老一代农户和东部地区农户对互联网的作用更敏感，而使用手机接入互联网的农户、新一代农户和中西部地区的农户的农业生产分工深化程度则较少受到农户互联网使用的影响。

当前研究对促进农业生产分工深化和农业农村现代化发展提供了思路借鉴。然而本文在传导机制路径中，仅基于交易成本进行研究，对互联网使用

和农业生产分工之间的其他作用机制还需要进一步挖掘。因此未来还需要扩大研究范围，不断丰富研究结论，为提高小农户农业生产分工水平、实现农村现代化奠定基础。

4.2 政策建议

1) 加强农村地区信息化基础设施建设。改善农村地区的信息化基础设施是促进乡村振兴的重要任务之一。在互联网迅速发展普及的今天，应进一步降低农村地区使用互联网的门槛，让广大农村地区居民尽快享受到互联网带来的便利。同时，针对不同地区的客观情况因地制宜制定发展措施：在东部地区，需要深入挖掘互联网的价值，推进电商与实体店的有机结合。中部地区应着重关注山区网络设施和服务站点建设，缩小信息化差距。此外，应注重利用各方力量不断加强信息化基础设施建设，如增加网络终端设备和提高宽带的覆盖率等。

2) 提升农村居民的互联网应用能力。提升农户互联网应用能力能够帮助其了解和利用互联网资源，扩大信息获取渠道，提高信息化水平，从而更好地参与社会经济活动。互联网滋生出经济发展的新业态和新模式，倘若农村地区居民能够熟练应用互联网，则能快速掌握先进的生产技术和商业模式，提高农业和乡村经济的效益与竞争力。此外，农村居民可以享受网上购物、在线支付、医疗服务等便捷的生活服务，提高生活品质和幸福感。

3) 规范农业生产分工市场制度。完善健全的农业生产分工市场制度是农户参与农业生产分工的重要制度保障。政府应加大对农业基础设施的投入，特别是加大在农村电商、农业物流等方面的支持力度，引导制定分工服务细则，降低交易成本。从源头规范交易过程，保障农户在参与农业生产分工过程中的合法权益，激发农户参与农业生产分工的意愿。

4) 优化农业农村交易市场环境。交易前的搜寻信息成本和交易中面临的合约成本都会影响到农户互联网使用对农业生产分工水平的作用效果。应加快完善交易各环节的制度机制，加强交易全流程监督平台建设，为分工交易达成提供良好的资源平台和市场环境，切实降低经济主体面临的交易成本。

致谢：本文有幸于 2023 年 11 月 11 日参加由中国农业经济学会食物经济专业委员会、天津科技大学联合举办的中国农业经济学会食物经济专业委员会 2023 年学术研讨会暨 2023 年中国食物经济理论论坛中进行汇报，特别感谢与会专家学者们对文章提出的建设性意见。同时，特别感谢北京大学中国社会科学调查中心提供的“中国家庭追踪调查”(CFPS)数据支持。

参考文献：

- [1] 叶敬忠, 豆书龙, 张明皓. 小农户和现代农业发展: 如何有机衔接? [J]. 中国农村经济, 2018(11): 64-79.
Ye J Z, Dou S L, Zhang M H. How can small farmers become organically involved in the development of modern agriculture[J]. Chinese Rural Economy, 2018(11): 64-79.
- [2] 陈航英. 小农户与现代农业发展有机衔接——基于组织化的小农户与具有社会基础的现代农业 [J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2019, 19(2): 10-19, 155.
Chen H Y. Organic connection between smallholders and modern agricultural development: Based on the organized smallholders and the modern agriculture with social foundation[J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition), 2019, 19(2): 10-19, 155.
- [3] Schultz T W. Investing in poor people: An economist's view[J]. The American Economic Review, 1965, 55(1/2): 510-520.
- [4] 张培刚, 张建华, 罗勇, 等. 新型工业化道路的工业结构优化升级研究 [J]. 华中科技大学学报(社会科学版), 2007(2): 82-88.
Zhang P G, Zhang J H, Luo Y, et al. A study on optimization and upgrading of industrial structure based on new industrialization way[J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology (Social Science Edition), 2007(2): 82-88.
- [5] 李龙峰, 张应良, 湛小梅. 农业生产分工与生产社会化驱动研究——水稻育秧农户外包行为分析 [J]. 农村经济, 2018(2): 86-91.
Li L F, Zhang Y L, Zhan X M. Research on the driving of agricultural production division and socialization of production: Analysis of rice seedling raising farmers' outsourcing behavior[J]. Rural Economy, 2018(2): 86-91.
- [6] 杨小凯, 张永生. 新兴古典发展经济学导论 [J]. 经济研究, 1999(7): 67-77.
Yang X K, Zhang Y S. Introduction to new classical development economics[J]. Economic Research Journal, 1999(7): 67-77.
- [7] 李俏, 张波. 农业社会化服务需求的影响因素分析——基于陕西省 74 个村 214 户农户的抽样调查 [J]. 农村经济, 2011(6): 83-87.
Li Q, Zhang B. Analysis of influencing factors of agricultural social service demand: Based on survey of 74 villages and 214 households in Shaanxi province[J]. Rural Economy, 2011(6): 83-87.
- [8] 郭庆海. 小农户: 属性、类型、经营状态及其与现代农业衔接 [J]. 农业经济问题, 2018(6): 25-37.
Guo Q H. Small farmers: Attribute, type, status of management and the way of embedding modern agriculture[J]. Issues in Agricultural Economy, 2018(6): 25-37.
- [9] 蔡荣, 蔡书凯. 农业生产环节外包实证研究——基于安徽省水稻主产区的调查 [J]. 农业技术经济, 2014(4): 34-42.
Cai R, Cai S K. Empirical research on agricultural production outsourcing: Based on a survey of rice-producing areas in Anhui province[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2014(4): 34-42.
- [10] 胡新艳, 朱文珏, 刘恺. 交易特性、生产特性与农业生产环节可分工性——基于专家问卷的分析 [J]. 农业技术经济, 2015(11): 14-23.
Hu X Y, Zhu W J, Liu K. Transaction characteristics, production characteristics and labor division of agricultural production: Based on expert questionnaire analysis[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2015(11): 14-23.
- [11] Zanello G. Mobile phones and radios: Effects on transactions costs and market participation for households in northern Ghana[J]. Journal of Agricultural Economics, 2012, 63(3): 694-714.
- [12] 刘浩, 吕杰, 韩晓燕. 互联网使用对农户生活垃圾分类处理意愿的影响研究——来自 CLDS 的数据分析 [J]. 农业现代化研究, 2021, 42(5): 909-918.
Liu H, Lü J, Han X Y. The impacts of internet use on farmers' willingness to adopt sorting treatment of daily waste: Empirical evidence from the CLDS data[J]. Research of Agricultural Modernization, 2021, 42(5): 909-918.
- [13] 刘雯. 互联网使用对农村居民线上消费的影响研究——来自中国家庭追踪调查数据的经验证据 [J]. 农业经济与管理, 2022, 5(9): 99-110.
Liu W. Impact of Internet on rural residents' online consumption: Empirical evidence from China family panel studies[J]. Agricultural Economics and Management, 2022, 5(9): 99-110.
- [14] 周鼎杰, 林源鑫, 杨昌霖, 等. 互联网使用、农村家庭收入与消费升级的实证研究 [J]. 青岛农业大学学报(社会科学版), 2023, 35(3): 14-23.
Zhou D J, Lin Y X, Yang C L, et al. An empirical study on Internet use, rural household income and consumption upgrading[J]. Journal of Qingdao Agricultural University (Social Science), 2023, 35(3): 14-23.
- [15] 朱述斌, 熊飞雪, 朱兼. 互联网使用对农户收入的影响——基于社会资本的中介效应研究 [J]. 农林经济管理学报, 2022, 21(5): 518-526.
Zhu S B, Xiong F X, Zhu J. Impact of Internet use on rural households' income: An analysis of the mediating effect based on social capital[J]. Journal of Agro-Forestry Economics and Management, 2022, 21(5): 518-526.
- [16] 潘北啸, 丁志勇. 互联网使用对农户农业增收的影响——基于农业信贷可得性和社会资本视角的研究 [J]. 金融理论与实践, 2023(11): 76-86.
Pan B X, Ding Z Y. The impact of Internet usage on farmers' agricultural income: A study based on availability of agricultural credit and social capital perspective[J]. Financial Theory & Practice, 2023(11): 76-86.
- [17] 罗千峰, 赵奇锋. 互联网使用对农户家庭收入增长的影响及机制研究 [J]. 经济经纬, 2022, 39(6): 34-44.
Luo Q F, Zhao Q F. A study of the influence and mechanism of Internet use on peasant household income growth[J]. Economic Survey, 2022, 39(6): 34-44.
- [18] 张淑辉. 互联网使用能否缓解农户相对贫困?——微观证据与

- 理论机制[J]. 东岳论丛, 2023, 44(8): 101-112.
- Zhang S H. Can Internet use alleviate relative poverty of rural households: Microscopic evidence and theoretical mechanism[J]. Dongyue Tribune, 2023, 44(8): 101-112.
- [19] 罗必良. 论农业生产分工的有限性及其政策含义[J]. 贵州社会科学, 2008(1): 80-87.
- Luo B L. On the limitations of agricultural specialization and its policy implications[J]. Guizhou Social Sciences, 2008(1): 80-87.
- [20] 周广肃, 樊纲. 互联网使用与家庭创业选择——来自 CFPS 数据的验证[J]. 经济评论, 2018(5): 134-147.
- Zhou G S, Fan G. Internet usage and household entrepreneurship: Evidence from CFPS[J]. Economic Review, 2018(5): 134-147.
- [21] 张兵, 李娜. 数字普惠金融、非农就业与农户增收——基于中介效应模型的实证分析[J]. 农业现代化研究, 2022, 43(2): 249-260.
- Zhang B, Li N. Digital inclusive finance, non-agricultural employment and farmers' income: Empirical analysis based on the mediating effect model[J]. Research of Agricultural Modernization, 2022, 43(2): 249-260.
- [22] Acemoglu D, Johnson S, Mitton T. Determinants of vertical integration: Financial development and contracting costs[J]. The Journal of Finance, 2009, 64(3): 1251-1290.
- [23] 李宝库, 郑伟. 农村居民农资产品网购意愿影响因素及路径——基于 17 个省农村居民的调研数据[J]. 农业现代化研究, 2021, 42(5): 919-930.
- Li B K, Zheng W. Influencing factors and paths of rural residents' willingness to shop online for agricultural inputs: Based on a survey data of farmers in 17 provinces[J]. Research of Agricultural Modernization, 2021, 42(5): 919-930.
- [24] Williamson O E. Transaction cost economics and the Carnegie connection[J]. Journal of Economic Behavior and Organization, 1996, 31(2): 149-155.
- [25] 王苏舰, 李鹏, 吕华侨. 个性化搜索引擎应用于信息服务业初探[J]. 现代情报, 2010, 30(4): 16-19.
- Wang S J, Li P, Lü H Q. The application of searching engine technology in the information services[J]. Journal of Modern Information, 2010, 30(4): 16-19.
- [26] 施炳展, 李建桐. 互联网是否促进了分工: 来自中国制造业企业的证据[J]. 管理世界, 2020, 36(4): 130-149.
- Shi B Z, Li J T. Does the Internet promote division of labor? Evidence from Chinese manufacturing enterprises[J]. Journal of Management World, 2020, 36(4): 130-149.
- [27] Gillespie J, Nehring R, Sandretto C, et al. Forage outsourcing in the dairy sector: The extent of use and impact on farm profitability[J]. Agricultural and Resource Economics Review, 2010, 39(3): 399-414.
- [28] 李海舰, 田跃新, 李文杰. 互联网思维与传统企业再造[J]. 中国工业经济, 2014(10): 135-146.
- Li H J, Tian Y X, Li W J. Mobile Internet thinking and traditional business reengineering[J]. China Industrial Economics, 2014(10): 135-146.
- [29] Li B, Lu Y. Geographic concentration and vertical disintegration: Evidence from China[J]. Journal of Urban Economics, 2009, 65(3): 294-304.
- [30] 罗珉, 李亮宇. 互联网时代的商业模式创新: 价值创造视角[J]. 中国工业经济, 2015(1): 95-107.
- Luo M, Li L Y. The innovation of business model in Internet era: From value creation perspective[J]. China Industrial Economics, 2015(1): 95-107.
- [31] 唐东波. 市场规模、交易成本与垂直专业化分工——来自中国工业行业的证据[J]. 金融研究, 2013(5): 181-193.
- Tang D B. Market size, transaction cost and vertical specialization: The evidence from China' industrial sectors[J]. Journal of Financial Research, 2013(5): 181-193.
- [32] 罗明忠, 刘恺. 农业生产的专业化与横向分工: 比较与分析[J]. 财贸研究, 2015, 26(2): 9-17.
- Luo M Z, Liu K. Specialization and horizontal division of agricultural production: Comparison and analysis[J]. Finance and Trade Research, 2015, 26(2): 9-17.
- [33] McIvor R. How the transaction cost and resource-based theories of the firm inform outsourcing evaluation[J]. Journal of Operations Management, 2009, 27(1): 45-63.
- [34] 刘廷宇, 张世伟. 垂直专业化分工是否引致工资极化——基于中国家庭收入调查数据的经验分析[J]. 国际贸易问题, 2022(2): 37-53.
- Liu T Y, Zhang S W. Does vertical specialization drive wage polarization: An empirical analysis based on CHIP data[J]. Journal of International Trade, 2022(2): 37-53.
- [35] 方俊燕, 温忠麟, 黄国敏. 纵向关系的探究: 基于交叉滞后结构的追踪模型[J]. 心理科学, 2023, 46(3): 734-741.
- Fang J Y, Wen Z L, Huang G M. Exploring the longitudinal relations: Based on longitudinal models with cross-lagged structure[J]. Journal of Psychological Science, 2023, 46(3): 734-741.
- [36] Wilde P E, Ranney C K. The monthly food stamp cycle: Shopping frequency and food intake decisions in an endogenous switching regression framework[J]. American Journal of Agricultural Economics, 2000, 82(1): 200-213.
- [37] 温忠麟, 侯杰泰, 张雷. 调节效应与中介效应的比较和应用[J]. 心理学报, 2005(2): 268-274.
- Wen Z L, Hou J T, Zhang L. A comparison of moderator and mediator and their application[J]. Acta Psychologica Sinica, 2005(2): 268-274.
- [38] Yoseph T, Shiferaw W, Sorsa Z, et al. Adaptability study of banana (*Musa paradisiacal* var. *sapiertum*) varieties at Jinka, Southern Ethiopia[J]. American Journal of Agriculture and Forestry, 2014, 2(6): 250-255.

(责任编辑: 童成立)